

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Rodinný dům – vnitřní vodovod

The Family House – The House Water Plumbing

Student:

Michaela Preusslerová

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Zdeněk Jaroň

Ostrava 2012

Zadání bakalářské práce

Student: **Michaela Preusslerová**
Studijní program: B3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: 3607R040 Prostředí staveb
Téma: **Rodinný dům – vnitřní vodovod**
The Family House - The House Water Plumbing

Zásady pro vypracování:

Projekt pro provádění stavby, návrh VV

1. Teoretická část
2. Stavební část (v rozsahu potřeb TZB, M. 1:50)
3. Situace
4. Dokumentace zařízení pro zdravotně technické instalace :

Projekt vnitřního vodovodu:

1. technická zpráva
 - bilance studené a teplé potřeby vody
 - návrh ohřevu TV
 - dimenzování rozvodu VV
2. výkresová část

Rozsah práce dle směrnice děkanky 7/2010 a dle vyhlášky č. 499/2006 o dokumentaci staveb.

Seznam doporučené odborné literatury:

1. Vl.Jelínek, Karel Kabele: Technická zařízení budov 20, Vytápění přednášky, ČVUT Praha 2001
2. Karel Brož: Vytápění, ČVUT Praha 2002
3. J.Cihlář, G.Gebauer, M.Počinková: Technická zařízení budov, Ustřední vytápění I, cvičení, ateliérová tvorba, VUT Brno 1998
4. K.Laboutka, T.Suchánek: Výpočtové tabulky pro vytápění, vztahy a pomůcky, sešit projektanta 9, STP Praha – 2001
5. J.Doubava a kol.: Regulace ve vytápění, sešit projektanta 6, STP Praha – 2000
6. Bašta, Kabele: Otopné soustavy teplovodní, sešit projektanta 1, STP 2001
7. Vl.Jirout a kol.: Příprava teplé vody, sešit projektanta, STP 2007
8. J.Kuba: Plynová zařízení v technické vybavenosti budov, Ostrava 2003
9. K.Čupr, B.Bartošová, M.Pocinková, J.Vrána: Zdravotní technika pro kombinované studium, VUT Brno 2002
10. I.Svatošová: http://fast10.vsb.cz/tzb_I, http://fast10.vsb.cz/tzb_FBI
11. Směrná čísla roční potřeby vody, příloha c.12 k vyhlášce c.428/2001 Sb.
12. ČSN 060320 Tepelné soustavy v budovách, Příprava teplé vody, navrhování a montáž
13. ČSN EN Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem
14. ČSN EN 806 – 1 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě, část 1: Všeobecně


15. ČSN EN 806 – 2 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě, část 2: Navrhování
16. ČSN EN 806 – 3 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě, část 3: Dimenzování potrubí – zjednodušená metoda
17. ČSN 755401 Navrhování vodovodního potrubí
18. ČSN 755411 Vodovodní přípojky
19. ČSN EN 1775 Zásobování plynem-plynovody v budovách-nejvyšší provozní tlak 5 bar-provozní požadavky
20. ČSN 013450 Technické instalace- instalace – zdravotnětechnické a plynovodní instalace 2006
21. G 800 01 vyústění odtahu spalín od spotřebičů na plynná paliva na venkovní zdi
22. G 704 01 Odběrná plynová zařízení v budovách a spotřebiče na plynná paliva v budovách
23. ČSN 756101 Stokové sítě a kanalizační přípojky
24. ČSN EN 12056-1 Vnitřní kanalizace-gravitační systémy.část1: Odvádění splaškových vod-všeobecné a funkční požadavky
25. ČSN EN 12056-2 Vnitřní kanalizace-gravitační systémy.část 2: Odvádění splaškových vod-Navrhování a výpočet
26. ČSN EN 12056-3 Vnitřní kanalizace-gravitační systémy.část1: Odvádění dešťových vod ze střech-Navrhování a výpočet
27. ČSN 756760 Vnitřní kanalizace
28. ČSN 756101 Stokové sítě a kanalizační přípojky
29. ČSN 060830 Tepelné soustavy v budovách – zabezpečovací zařízení
30. ČSN 060310 Tepelné soustavy v budovách – projektování a montáž
31. ČSN EN 12828 Tepelné soustavy v budovách – navrhování teplovodních tepelných soustav
32. ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách – výpočet tepelného výkonu
33. ČSN 070703 Kotelny se zařízeními na plynná paliva
34. ČSN 730540-2 Tepelná ochrana budov – část 2: Požadavky
35. ČSN 730540-3 Tepelná ochrana budov – část 3: Návrhové hodnoty veličin
36. ČSN 730540-2 Tepelná ochrana budov – část 4: Výpočtové metody
37. ČSN 060210 Výpočet tepelných ztrát při ústředním vytápění

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

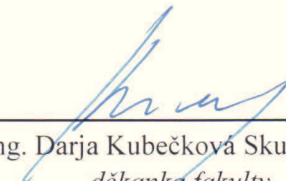
Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Zdeněk Jaroň**

Datum zadání: 31.10.2011

Datum odevzdání: 30.04.2012


Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.
vedoucí katedry




prof. Ing. Darja Kubečková Skulinová, Ph.D.
děkanka fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

Podpis studenta

Prohlašuji, že

- byla jsem seznámena s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z jiné strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě.....

.....

Podpis studenta

Poděkování

Děkuji vedoucímu mé bakalářské práce, panu Ing. Zdeňku Jaroňovi, za odbornou pomoc, podporu a trpělivost, kterou mi věnoval při zpracování této bakalářské práce. Zvláštní poděkování patří také panu Ing. Vlastimilu Mužíkovi, za rady v oblasti solární soustavy. Dále také tímto děkuji panu Ing. Filipu Čmielovi, za pomoc při zpracování stavební části.

Anotace

PREUSSLEROVÁ, Michaela: *Rodinný dům – vnitřní vodovod*, bakalářská práce, VŠB – Technická univerzita Ostrava, fakulta stavební, 2012, počet stran: 49

Bakalářská práce se zabývá návrhem rodinného domu v rozsahu dokumentace pro provedení stavby a návrhem vnitřního vodovodu. Projekt vnitřního vodovodu zahrnuje výpočet dimenzování studené a teplé vody, včetně přípojky. Na ohřev teplé vody byla použita solární soustava, která se skládá ze solárních kolektorů, bivalentního solárního zásobníku a čerpadlové a regulační skupiny. Pro dohřev teplé vody byl zvolen plynový kondenzační kotel. Cílem bakalářské práce bylo popsat problematiku návrhu vnitřního vodovodu a návrhu prvků solární soustavy.

Klíčová slova: rodinný dům, vnitřní vodovod, solární soustava

Annotation

PREUSSLEROVÁ, Michaela: *The Family House – The House Water Plumbing*, The bachelor work, VŠB – Technical university of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, 2012, number of pages: 49

The bachelor work deal with a proposal of one-family house to the extent documentation for building construction plus proposal house water plumbing. Project of the house water plumbing includes calculation o sizing cold and warm waters, lateral water service included. For warming - up waters was used solar systém, which consists of solar collectors, bivalent solar chamber, pump and kontrol group. For reheating water was chosen gas condensing boiler. Aim of the bachelor work was describing problems of the proposal of water supply systém and proposal elements of the solar system.

Keywords: family house, house water plumbing, solar system

Obsah:

Seznam použitých zkratk.....	1
Seznam použitých značek	2
1 Úvod.....	6
2 Průvodní zpráva	7
2.1 Identifikační údaje	7
2.2 Charakteristika území	7
2.3 Údaje o průzkumech a napojení	8
2.4 Informace o splnění požadavků dotčených orgánů	9
2.5 Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu.....	9
2.6 Údaje o splnění podmínek regulačního plánu	9
2.7 Věcné a časové vazby stavby	9
2.8 Předpokládaná lhůta výstavby.....	9
2.9 Statistické údaje.....	10
3 Souhrnná technická zpráva	11
3.1 Urbanistické, architektonické a stavební řešení	11
3.1.1 Zhodnocení staveniště	11
3.1.2 Urbanistické a architektonické řešení	11
3.1.3 Technické řešení	12
3.1.4 Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu	12
3.1.5 Řešení dopravní a technické infrastruktury	13
3.1.6 Vliv stavby na životní prostředí.....	13
3.1.7 Řešení bezbariérového užívání	14
3.1.8 Průzkumy a měření	14
3.1.9 Údaje o podkladech pro vytyčení stavby	14
3.1.10 Členění stavby na jednotlivé stavební objekty	14
3.1.11 Vliv stavby na okolní pozemky a stavby	15

3.1.12	Způsob zajištění ochrany zdraví a bezpečnosti pracovníků.....	15
3.2	Mechanická odolnost a stabilita	15
3.3	Požární bezpečnost	15
3.4	Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí.....	15
3.5	Bezpečnost při užívání	16
3.6	Ochrana proti hluku.....	16
3.7	Úspora energie a ochrana tepla.....	16
3.8	Řešení přístupu osob s omezenou schopností pohybu	16
3.9	Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí	16
3.10	Ochrana obyvatelstva	17
3.11	Inženýrské objekty	17
3.11.1	Odvodňování území včetně zneškodňování odpadních vod.....	17
3.11.2	Zásobování vodou.....	17
3.11.3	Zásobování energiemi.....	18
3.11.4	Řešení dopravy	18
3.11.5	Povrchové úpravy okolí stavby, včetně vegetačních úprav	18
3.11.6	Elektronické komunikace	19
4	Zásady organizace výstavby	20
4.1	Informace o staveništi	20
4.2	Významné sítě technické infrastruktury	20
4.3	Napojení staveniště na energie	20
4.4	Uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany vnějších zájmů	20
4.5	Řešení zařízení staveniště.....	20
4.6	Stavby zařízení staveniště vyžadující ohlášení.....	21
4.7	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci na staveništi.....	21
4.8	Podmínky pro ochranu životního prostředí při výstavbě	21
4.9	Orientační lhůty výstavby	21

5	Dokumentace stavby	22
5.1	Účel objektu	22
5.2	Zásady architektonického, funkčního a dispozičního řešení	22
5.3	Statistické údaje o objektu	23
5.4	Technické a konstrukční řešení objektu	23
5.4.1	Základy	23
5.4.2	Svislé konstrukce	23
5.4.3	Překlady	24
5.4.4	Vodorovné konstrukce	24
5.4.5	Střešní konstrukce	24
5.4.6	Schodiště	25
5.4.7	Podlahy	25
5.4.8	Komín	25
5.4.9	Povrchové úpravy	25
5.4.10	Izolace – tepelné, akustické, hydroizolace	26
5.4.11	Truhlářské a klempířské výrobky	26
5.4.12	Nátěry a malby	27
5.4.13	Venkovní úpravy	27
5.4.14	Větrání	27
5.5	Tepelně – technické vlastnosti stavebních konstrukcí	28
5.6	Založení objektu	28
5.7	Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí	28
5.8	Dopravní řešení	28
5.9	Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí	29
5.10	Dodržení obecných požadavků na výstavbu	29
6	Technická zpráva – vnitřní vodovod	30
6.1	Úvod	30

6.2	Vodovodní přípojka.....	30
6.3	Vnitřní vodovod	31
6.4	Zařizovací předměty	31
6.5	Návrh a výpočet vnitřního vodovodu	32
6.6	Ohřev teplé vody	32
6.7	Zkoušení vnitřního vodovodu	33
6.8	Závěr.....	34
7	Solární kolektory.....	35
7.1	Úvod do problematiky solárních systémů	35
7.1.1	Využití sluneční energie	35
7.1.2	Rozdělení solárních kolektorů	36
7.2	Návrh solární soustavy	37
7.2.1	Potřeba tepla na přípravu teplé vody	37
7.2.2	Volba a návrh plochy solárního kolektoru.....	38
7.2.3	Návrh solárního zásobníku	39
7.2.4	Teplonosná kapalina	40
7.2.5	Potrubí solární soustavy.....	40
7.2.6	Tlakové ztráty solární soustavy	41
7.2.7	Čerpadlová a regulační sestava.....	41
7.2.8	Bilancování solární soustavy	42
8	Závěr	44
9	Seznam použitých pramenů	45
10	Seznam obrázků a grafů.....	47
11	Seznam příloh	48
12	Seznam výkresů	49

Seznam použitých zkratek

1NP – první nadzemní podlaží

2NP – druhé nadzemní podlaží

HUP – hlavní uzavěr plynu

TV – teplá voda

ČSN – Česká národní norma

Seznam použitých značek

Q_p	průměrná denní potřeba vody	[l/den]
Q_m	maximální denní potřeba vody	[l/den]
Q_h	maximální hodinová potřeba vody	[l/h]
Q_r	Roční potřeba vody	[m ³ /rok]
q	specifická potřeba vody	[l/j.d]
n	počet jednotek	[-]
k_d	součinitel denní nerovnoměrnosti	[-]
k_h	součinitel hodinové nerovnoměrnosti	[-]
d	počet provozních dnů	[-]
V_0	potřeba TV na mytí osob	[m ³]
V_d	objem dávky,	[m ³]
V_j	potřeba TV na mytí nádobí	[m ³]
V_u	potřeba TV na úklid a mytí podlah	[m ³]
V_{2p}	celková potřeba teplé vody	[m ³]
n_i	počet uživatelů	[-]
n_d	počet dávek	[-]
U_3	objemový průtok TV do výtoku	[m ³ /hod]
t_d	doba dávky	[h]
p_d	součinitel prodloužení doby dávky	[-]
n_j	počet jídel	[-]
n_u	počet (výměr) ploch	[-]

Q_d	výpočtový průtok	[l/s]
Q_A	jmenovitý výtok jednotlivými druhy výtokových armatur	[l/s]
n	počet výtokových armatur stejného druhu	[-]
v	průtočná rychlost	[m/s]
p_{dis}	dispoziční přetlak na začátku posuzovaného potrubí	[kPa]
$p_{min,FL}$	minimální požadovaný hydrodynamický přetlak před výtokovou armaturou na konci posuzovaného potrubí	[kPa]
p_e	tlaková ztráta způsobená výškovým rozdílem mezi geodetickými úrovněmi začátku a konce posuzovaného potrubí	[kPa]
p_{WM}	tlakové ztráty vodoměrů	[kPa]
p_{AP}	tlakové ztráty napojených zařízení	[kPa]
p_{RF}	tlakové ztráty vlivem tření a místních odporů v potrubí	[kPa]
h	svislá vzdálenost mezi geodetickými úrovněmi začátku a konce posuzovaného potrubí	[m]
ρ	hustota vody	[kg/m ³]
g	tíhové zrychlení	[m/s]
l	délka posuzovaného potrubí	[m]
R	délková tlaková ztráta třením	[kPa]
p_F	tlaková ztráta vlivem místních odporů	[kPa]
ξ	součinitel místního odporu	
Q_{TV}	potřeba tepla na ohřev TV	[kWh/den]
$V_{TV,den}$	průměrná denní potřeba TV (při teplotním spádu 60/15°C)	[m ³ /den]
t_{TV}	teplota teplé vody	[°C]

t_{SV}	teplota studené vody	[°C]
$Q_{p,c}$	celková potřeba tepla na přípravu TV	[kWh/den]
$H_{T,den}$	denní dávku slunečního záření	[kWh/(m ² .den)]
$H_{T,den, teor}$	teoreticky možná denní dávka celkového slunečního ozáření	[kWh/(m ² .den)]
$H_{T,den, dif}$	teoretická denní dávka difúzního ozáření	[kWh/(m ² .den)]
τ_r	poměrná doba slunečního svitu	[-]
η_k	účinnost slunečního kolektoru	[%]
η_o	hodnota účinnosti při nulových ztrátách	[-]
a_1	lineární součinitel tepelné ztráty	[W/(m ² .K)]
a_2	kvadratický součinitel tepelné ztráty	[W/(m ² .K)]
$t_{k,m}$	průměrná teplota teplotonosné kapaliny v solárních kolektorech v průběhu dne	[°C]
$t_{e,s}$	průměrná venkovní teplota v době slunečního svitu	[°C]
$G_{T,m}$	střední denní ozáření uvažované plochy solárních kolektorů	[W/m ²]
$q_{k,u}$	denní teoretický zisk solárního kolektoru	[kWh/(m ² .den)]
A_k	plocha solárních kolektorů	[m ²]
d	vnitřní průměr potrubí	[mm]
w	rychlost proudění	[m/s]
p_λ	tlakové ztráty třením	[kPa]
p_ξ	tlakové ztráty místními odpory	[kPa]
$p_{zař}$	tlaková ztráta napojených zařízení	[kPa]

λ	součinitel třecí ztráty	[-]
Re	Reynoldsovo číslo	
ν	kinetická viskozita teplotnosné kapaliny	[m ² /s]
p_d	minimální tlak v nejvyšším bodě solární soustavy	[kPa]
p_0	plnicí tlak	[kPa]
p_e	maximální provozní tlak	[kPa]
V_{EN}	minimální velikost expanzní nádoby	[l]
V_s	minimální objem teplotnosné látky ve studeném stavu	[l]
β	součinitel objemové roztažnosti teplotnosné látky	[l]
V	celkový objem soustavy	[l]
V_k	objem kolektorů	[l]
n_k	počet kolektorů	[m/s]
V_{WT}	objem výměníku	[l]
V_{ks}	objem kompletní stanice	[l]
V_R	objem potrubí	[l]
$Q_{ss,u}$	využité tepelné zisky solární soustavy	[kWh/měs]
$Q_{k,u}$	teoretický měsíční využitelný zisk ze solárních kolektorů	[kWh/měs]
$q_{ss,u}$	měrné roční využitelné zisky solární soustavy	[kWh/m ² .rok]
f	solární podíl	[%]

1 Úvod

Připadá nám to jako samozřejmost, otočíme kohoutkem a napustíme si vody kolik potřebujeme. Nicméně je to výtěžek posledních století a i dnes v době postupující globalizace není volný přístup k čisté vodě v mnoha oblastech běžný.

První lidská sídliště vnikala vždy v blízkosti pramenů řek či jiných vodních zdrojů. S postupným nárůstem populace se však lidé stěhovali dál od vodních zdrojů a tím vznikla potřeba rozvádět vodu na delší vzdálenosti. Začalo to primitivními strouhami a kanály přes podzemní tunely a první akvadukty až po dnešní moderní potrubí s čerpadly, které již nemusí spoléhat jen na gravitační vedení vody.

Ač je vody na zemi relativně dostatek, je její výskyt velmi nerovnoměrný, což spolu s rostoucí populací podněcuje budování nových vodovodů. Již v antice měly domy nejvyšších vrstev tekoucí vodu i kanalizaci na odvod splašků. A někdy v tomto období byla poprvé zaváděna i teplá tekoucí voda, která je dnes nezbytností v každé domácnosti.

Díky vodovodu má v ekonomicky rozvinutých zemích teplou i studenou vodu každý byt či dům. V dnešní době lze navíc využít moderní technologie nejen k čerpání a rozvodu vody ale rovněž k jejímu ohřevu. Jedním z ekologických možností je použití solárních kolektorů. Tuto možnost jsem využila i v mém projektu rodinného domu při návrhu vodovodu s ohřevem teplé vody solárními kolektory v kombinaci s plynovým kondenzačním kotlem. Vzhledem k minimálním nákladům na provoz u solárních kolektorů, bude tento zdroj tepla užívám přednostně, zatímco plynový kondenzační kotel, který je především na vytápění domu, bude využit na dohřívání vody při nedostatečném tepelném výkonu kolektorů při zhoršených provozních podmínkách. Díky tomu snížíme provozní náklady, na což je v době rostoucích cen energií kladen velký důraz.

2 Průvodní zpráva

2.1 Identifikační údaje

Název stavby:	Rodinný dům - novostavba
Umístění stavby:	Přestavlky u Chrudimi
Kraj:	Východočeský kraj
Číslo parcely:	62
Stupeň dokumentace:	Realizační projekt
Investor a vlastník pozemku:	Manželé Pospíšilovi Pardubická 50, Chrudim
Projektant:	Michaela Preusslerová
Dodavatel:	Bude určen na základě výběrového řízení

2.2 Charakteristika území

Stavební parcela č.62 o celkové výměře 1358 m² se nachází se v katastrálním území Přestavlky ve Východočeském kraji. Terén je rovinatý. Parcela je ve vlastnictví investora a je vedena jako stavební pozemek. Vjezd na pozemek je umožněn z asfaltové komunikace široké 4 m. Veškeré inženýrské sítě jsou vedeny v této komunikaci. Na pozemku nebylo zjištěno riziko pronikání radonu. V rámci geologického průzkumu nebyla zjištěna hladina podzemní vody v hloubce pro zakládání. Na pozemku se nachází 18 ovocných stromů, několik ovocných keřů a je zatravněn. Základová půda je tvořena hlinitou a mírně jílovitou půdou. Pozemek je oplocen plotem z pletiva, šířka vjezdové brány je 3m.

2.3 Údaje o průzkumech a napojení

Geologický průzkum

Byl proveden zjednodušený geologický průzkum, při kterém nebyla zjištěna hladina podzemní vody v hloubce pro zakládání. Základová půda je tvořena hlinitou a mírně jílovitou půdou.

Radonový průzkum

Dle stanovení radonového indexu byl pozemek zařazen do nízkého stupně radonového indexu. Stavba nevyžaduje zvláštní opatření proti pronikání radonu z podloží do interiéru.

Dopravní komunikace

Vjezd na pozemek je od přilehlé komunikace po příjezdové cestě, která vede ke garážovému stání. Vstup pro pěší je po dlážděném chodníku, který je propojen spojovacím chodníkem s příjezdovou cestou. Pěší komunikace je od příjezdové cesty oddělena zelení.

Elektrická energie

Pozemek bude napojen na veřejný rozvod elektrické energie. Skříň elektroměru bude umístěna na hranici pozemku.

Kanalizace

Objekt bude napojen na veřejnou kanalizaci přes kanalizační přípojku. Kanalizační přípojka DN 160 bude provedena z plastového potrubí KG systému firmy Osma. Kanalizační přípojka povede přes pozemek rodinnému domu se sklonem 3 % ke kanalizační síti. Na svodném potrubí je umístěna plastová revizní šachta kruhového průřezu o průměru 600 mm. Šachta je umístěna 3,5 m před obvodovou stěnou.

Plyn

Objekt bude napojen přes plynovodní přípojku na hlavní plynovodní řad. HUP bude v uzavíratelné skřínce ve zděném sloupku v oplocení.

Vodovod

Objekt bude napojen přes vodovodní přípojku na hlavní vodovodní řad. Vodovodní přípojka je navržena HDPE 100 SDR 32x3. Hlavní uzávěr vody a vodoměrná sestava budou umístěny ve vodoměrné šachtě na pozemku domu. Vodoměrná šachta je vzdálena od obvodové zdi domu 6,3 m. Spádování přípojky je 1 % směrem k řadu.

2.4 Informace o splnění požadavků dotčených orgánů

Projektová dokumentace je zpracována v rozsahu pro provedení stavby. Požadavky dotčených orgánů jsou v souladu s projektovou dokumentací.

2.5 Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu

V projektové dokumentaci jsou dodrženy obecné požadavky na výstavbu dle vyhlášky č. 137/1998 Sb., O obecných technických požadavcích na výstavbu ve znění vyhlášky č. 499/2006 Sb.

2.6 Údaje o splnění podmínek regulačního plánu

Navržené řešení je v souladu s regulativy na dané území dle Územního plánu.

2.7 Věcné a časové vazby stavby

Před předáním budovy do užívání je nutné, aby byly dokončeny veškeré přípojky inženýrských sítí. V okolí stavby není uvažováno s další výstavbou.

2.8 Předpokládaná lhůta výstavby

Stavba bude zahájena 06/2012 dle požadavků investora a dokončena bude v 05/2013.

2.9 Statistické údaje

V rodinném domě bude jedna bytová jednotka, která bude obsahovat kuchyň s jídelnou a s obývacím pokojem, pracovnu, 2 dětské pokoje, ložnici, 2 šatny, 2 koupelny, WC, technickou místnost a chodbu.

Orientační náklady na stavbu: 4,5 mil. Kč

Zastavěná plocha: 152,5 m²

Obestavěný prostor: 950,2 m³

Podlahová plocha celkem: 232,15 m²

Plocha pozemku: 1358 m²

3 Souhrnná technická zpráva

3.1 Urbanistické, architektonické a stavební řešení

3.1.1 Zhodnocení staveniště

Parcela č.62 o celkové výměře 1358 m² se nachází v katastrálním území Přestavlky ve Východočeském kraji. Parcela je ve vlastnictví investora a je vedena jako stavební pozemek. Terén je rovinatý. Základová půda je tvořena hlinitou a mírně jílovitou půdou. Na pozemku nebylo zjištěno riziko pronikání radonu. V rámci geologického průzkumu nebyla zjištěna hladina podzemní vody v hloubkách pro zakládání. Vjezd na pozemek je umožněn z asfaltové komunikace široké 4 m. Veškeré inženýrské sítě jsou vedeny v této komunikaci. Na pozemku se nachází 18 ovocných stromů, několik ovocných keřů a je zatravněn. Pozemek je oplocen provizorním plotem z pletiva, který bude po dokončení nahrazen od přilehlé komunikace plotem z betonových sloupků a dřevěných latí. Šířka vjezdové brány je 3m.

3.1.2 Urbanistické a architektonické řešení

Objekt rodinného domu je situován v klidné obytné zóně obce. Objekt je orientován vchodem k přilehlé komunikaci. Vjezd na pozemek je od přilehlé komunikace po příjezdové cestě, která vede ke garážovému stání. Vstup pro pěší je ze stejné strany po dlážděném chodníku, který je propojen spojovacím chodníkem s příjezdovou cestou. Pěší komunikace je od příjezdové cesty oddělena zelení.

Rodinný dům je řešený jako samostatně stojící objekt, vhodný pro čtyřčlennou rodinu. Jedná se o jednopodlažní objekt s obytným podkrovím. Zastřešení objektu je řešeno sedlovou střechou. Garážové stání vedle rodinného domu má taktéž sedlovou střechu. Navržené řešení vychází z místních poměrů, z architektury realizované v nejbližším okolí a také z představ investora.

3.1.3 Technické řešení

Jedná se o nepodsklepený, jednopodlažní objekt s obytným podkrovím a sedlovou střechou.

Objekt je založen na základových pasech z prostého betonu, hloubka základové spáry je 950 mm od upraveného terénu. Vnitřní nosné zdivo je uloženo 800 mm pod úroveň podlahy 1NP. Základy jsou izolovány tepelnou izolací XPS Styrodur. Objekt je řešen jako zděný z porobetonových tvárnic Ytong. Obvodové nosné zdivo tvoří tvárnice Ytong Lambda P2 – 350, vnitřní nosné zdivo je z tvárnic Ytong P2 – 400. Příčky jsou vyzděny z přesných příčkovek Ytong P2 – 500. Nad okenními a dveřními otvory jsou použity překlady Ytong. Stropní konstrukce je provedena ze stropních nosníků a stropních vložek Ytong – systém Bílý strop. Schodiště je navrženo jako železobetonová monolitická deska, na které budou nadbetonovány schodišťové stupně. Stavba je zastřešena sedlovou střechou se sklonem 30°.

3.1.4 Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu

Dopravní napojení

Vjezd na pozemek je od přilehlé komunikace po příjezdové cestě, která vede ke garážovému stání. Vstup pro pěší je po dlážděném chodníku, který je propojen spojovacím chodníkem s příjezdovou cestou. Pěší komunikace je od příjezdové cesty oddělena zelení.

Elektrická energie

Pozemek bude napojen na veřejný rozvod elektrické energie. Skříň elektroměru bude umístěna na hranici pozemku.

Voda

Objekt bude napojen přes vodovodní přípojku na hlavní vodovodní řad. Vodovodní přípojka je navržena HDPE 100 SDR 32x3. Hlavní uzávěr vody a vodoměrná sestava budou umístěny ve vodoměrné šachtě na pozemku domu. Vodoměrná šachta je vzdálena od obvodové zdi domu 6,3 m. Spádování přípojky je 1 % směrem k řadu.

Kanalizace

Objekt bude napojen na veřejnou kanalizaci přes kanalizační přípojku. Kanalizační přípojka DN 160 bude provedena z plastového potrubí KG systému firmy Osma. Kanalizační přípojka povede přes pozemek rodinnému domu se sklonem 3 % ke kanalizační síti. Na svodném potrubí je umístěna plastová revizní šachta kruhového průřezu o průměru 600 mm. Šachta je umístěna 3,5m před obvodovou stěnou.

Plyn

Objekt bude napojen přes plynovodní přípojku na hlavní plynovodní řad. HUP bude v uzavíratelné skřínce ve zděném sloupku v oplocení.

Vytápění

Vytápění domu bude pomocí plynového kondenzačního kotle, který bude zároveň sloužit k dohřevu teplé vody, při nedostatku tepla ze solární soustavy.

3.1.5 Řešení dopravní a technické infrastruktury

Vjezd na pozemek je od přilehlé komunikace po příjezdové cestě, která vede ke garážovému stání. Vstup pro pěší je po dlážděném chodníku, který je propojen spojovacím chodníkem s příjezdovou cestou.

Rodinný dům bude napojen na stávající síť technické infrastruktury.

3.1.6 Vliv stavby na životní prostředí

Vytápění bude probíhat pomocí plynového kondenzačního kotle s max. výkonem do 24kW. Odkouření bude vyvedeno nad střechu. Odpadní vody jsou odvedeny do veřejné kanalizace. Stavební suť bude odvezena dodavatelskou firmou na nejbližší řízenou skládku. Při správném provedení všech prací, nebude stavba vykazovat žádné negativní vlivy na životní prostředí.

3.1.7 Řešení bezbariérového užívání

Projekt se nezabývá bezbariérovým užíváním stavby.

3.1.8 Průzkumy a měření

Byl proveden zjednodušený geologický průzkum, při kterém nebyla zjištěna hladina podzemní vody v hloubce pro zakládání. Základová půda je tvořena hlinitou a mírně jílovitou půdou. Podmínky pro zakládání jsou jednoduché a nenáročné.

Byl proveden radonový průzkum. Dle stanovení radonového indexu byl pozemek zařazen do nízkého stupně radonového indexu. Stavba nevyžaduje zvláštní opatření proti pronikání radonu z podloží do interiéru.

3.1.9 Údaje o podkladech pro vytyčení stavby

Vytyčení stavby provede geodet. Výchozím podkladem pro vytyčení stavby bude katastrální mapa v měřítku 1:500 a koordinační situace v měřítku 1:200.

3.1.10 Členění stavby na jednotlivé stavební objekty

-SO01	rodinný dům
-SO02	zpevněné plochy – není součástí této BC
-SO03	přípojka vody
-SO04	přípojka splaškové a dešťové kanalizace – není součástí této BC
-SO05	přípojka plynu – není součástí této BC
-SO06	přípojka elektro – není součástí této BC

3.1.11 Vliv stavby na okolní pozemky a stavby

Stavební úpravy nebudou mít negativní vliv na okolní pozemky ani na okolní stavby.

3.1.12 Způsob zajištění ochrany zdraví a bezpečnosti pracovníků

Při realizaci musí být dodržován projekt, ČSN, vyhláška o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci č. 309/2006 Sb. včetně všech souvisejících předpisů, nařízení vlády č. 591/2006 o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a technologické postupy dané výrobcem jednotlivých výrobků a materiálů. Všichni pracovníci musí být s předpisy seznámeni před zahájením prací a jsou povinni používat ochranné pomůcky předepsané těmito předpisy. Speciální úkony na stavbě smí provádět pouze osoby, které jsou k tomuto účelu dostatečně proškolené.

3.2 Mechanická odolnost a stabilita

Stavba bude posouzena odborníkem – statikem. Posudek mechanické odolnosti a stability není předmětem této práce.

3.3 Požární bezpečnost

Posouzení požární bezpečnosti bude provedeno odborným pracovníkem – požárním specialistou. Posudek požární bezpečnosti není předmětem této práce.

3.4 Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí

Realizace novostavby nebude mít negativní dopad na životní prostředí. Materiály, které budou na stavbu použity, jsou běžně používané technologie, které neohrožují životní prostředí. Stavební suť vzniklá při výstavbě, bude odvezena na nejbližší řízenou skládku dodavatelskou firmou. Tuhý komunální odpad bude ukládán v příslušných nádobách k tomu

určených a odvážen na skládku odbornou firmou. Vzrostlé stromy, které se na pozemku nacházejí, nebudou káceny.

3.5 Bezpečnost při užívání

Při běžném používání stavby a při dodržování základních bezpečnostních pravidel nehrozí obyvatelům objektu žádná zvýšená rizika nebezpečí. Veškerá technologická zařízení musí být provedena podle platných předpisů a návodů a jejich zapojení provede odborný pracovník.

3.6 Ochrana proti hluku

Ochrana proti hluku je zajištěna konstrukčním řešením domu. Hluk z přilehlé komunikace eliminují zvukové izolační vlastnosti oken. Rizika zvýšeného hluku jsou minimální, z důvodu malého provozu na přilehlé komunikaci.

3.7 Úspora energie a ochrana tepla

Navržené konstrukce vyhovují požadavkům normy ČSN 73 0540 – 2 – Tepelná ochrana budov- část 2: Požadavky. Tepelně technické vyhodnocené obvodové konstrukce, střešní konstrukce a podlahy na terénu je v příloze č. 2.

3.8 Řešení přístupu osob s omezenou schopností pohybu

Investor nepožadoval bezbariérové řešení stavby.

3.9 Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí

V lokalitě, ve které se novostavba nachází, se nevyskytují žádné škodlivé vlivy vnějšího prostředí. Podle provedeného radonového průzkumu byl pozemek zařazen do

nízkého stupně radonového indexu. Pozemek se nenachází na poddolovaném ani seizmickém území. Proti hluku je objekt chráněn navrženým konstrukčním systémem. Proti vlivu zemní vlhkosti je stavba chráněna hydroizolací. Proti zásahu bleskem je stavba chráněna bleskosvodem.

3.10 Ochrana obyvatelstva

Ochrana obyvatelstva se v této dokumentaci neřeší. Pozemek je provizorně oplocen z důvodu pronikání cizích osob a možnému zranění těchto osob. Jiná opatření k ochraně obyvatelstva nejsou nutná.

3.11 Inženýrské objekty

3.11.1 Odvodňování území včetně zneškodňování odpadních vod

Všechny splaškové a dešťové vody jsou odváděny samostatně a prochází současně až revizní šachtou umístěnou před objektem, odkud dále odcházejí do veřejné kanalizace, která prochází pod veřejnou komunikací. Kanalizační přípojka DN 160 bude provedena z plastového potrubí KG systému firmy Osma. Kanalizační přípojka povede přes pozemek rodinnému domu se sklonem 3 % ke kanalizační síti. Dešťová kanalizace je odváděna ze sedlové střechy okapovými svody z titanzinku ve spádu 2% a průměru 100 mm. Odvodnění střechy přechází do dešťové kanalizace přes lapač střešních splavenin DN 100 od firmy Osma. Dále v půdě je navržena z potrubí KG 100 a vede do revizní šachty pod úhlem 45° a ve spádu 2%. Krytí je 1m.

3.11.2 Zásobování vodou

Objekt bude napojen přes vodovodní přípojku na hlavní vodovodní řad. Vodovodní přípojka je navržena HDPE 100 SDR 32x3. Hlavní uzávěr vody a vodoměrná sestava budou umístěny ve vodoměrné šachtě na pozemku domu. Vodoměrná šachta je vzdálena od

obvodové zdi domu 6,3 m. Spádování přípojky je 1 % směrem k řadu. Napojení přípojky bude pomocí navrtávacího pasu Hawle .

3.11.3 Zásobování energiemi

Pozemek bude napojen na veřejný rozvod elektrické energie. Skříň elektroměru bude umístěna na hranici pozemku. Napojení na elektrickou síť bude provedeno ze sloupu stávajícího vedení NN AlFe 4x16. Napojení na stávající elektrickou síť bude provedeno kabelem AYKY 4B×16. Kabelové vedení pro napojení na elektrickou síť bude vedeno v zemi. Hlavní domovní rozvaděč bude umístěn v zádveří. Elektroměr bude umístěn ve vyzdřeném sloupku na hranici pozemku.

Objekt bude napojen přes plynovodní přípojku na hlavní plynovodní řad. HUP bude v uzavíratelné skřínce ve zděném sloupku v oplocení.

3.11.4 Řešení dopravy

Objekt bude napojen na stávající přilehlou komunikaci zpevněnou příjezdovou cestou ke garážovému stání pro jeden automobil a chodníkem, který vede k hlavnímu vchodu do domu.

3.11.5 Povrchové úpravy okolí stavby, včetně vegetačních úprav

Okolo rodinného domu bude proveden okapový chodník z betonové dlažby šířky 500 mm. K objektu bude přiléhat terasa z betonových dlaždic o rozměru 500x500x50. Přístup k domu a ke garážovému stání bude také po betonových dlaždicích. Součástí venkovních úprav bude také úprava terénu, kterou si zajistí sám investor dle vlastních představ, popřípadě s pomocí zahradního architekta. Na pozemku za domem se předpokládá výsadba ovocných stromů a část se upraví na zeleninovou zahrádku. Před domem budou vysazeny okrasné květiny. Zbytek pozemku bude zatravněn.

3.11.6 Elektronické komunikace

Objekt bude napojen na pevnou telefonní linku.

4 Zásady organizace výstavby

4.1 Informace o staveništi

Parcela č.62 o celkové výměře 1358 m² se nachází v katastrálním území Přestavlky ve Východočeském kraji. Terén je rovinatý. Na pozemku se nachází pouze několik ovocných stromů. Vjezd na staveniště je umožněn z přilehlé asfaltové komunikace. Veškeré inženýrské sítě jsou vedeny v této komunikaci. Stavba nevyžaduje žádné zvláštní opatření týkající se zařízení staveniště. Pozemek bude provizorně oplocen proti vstupu cizích osob.

4.2 Významné sítě technické infrastruktury

Stávající sítě probíhají pod přilehlou komunikací. Staveništěm inženýrské sítě neprocházejí. Veškeré sítě technické infrastruktury budou napojena na hranici pozemku.

4.3 Napojení staveniště na energie

Investor umožní dodavateli připojit se na staveništní přípojky vody a elektřiny na základě dohody.

4.4 Uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany vnějších zájmů

Uspořádání staveniště bude řešeno dle platných bezpečnostních předpisů, norem, vyhlášek a zákonů, které zaručují bezpečnost provozu a ochranu sousedních území.

4.5 Řešení zařízení staveniště

Pro zařízení staveniště budou použity provizorní dočasné objekty – staveništní kontejner, chemické WC a kontejner na stavební suť. Část materiálu je na staveništi

skladována na vyhrazené ploše na paletách. Tento materiál bude uskladněn na staveništi pouze krátkodobě, chráněn bude před povětrnostními vlivy zesílenou plastovou fólií s dostatečným zajištěním proti poškození větrem.

4.6 Stavby zařízení staveniště vyžadující ohlášení

Použité stavby zařízení staveniště na pozemku investora nevyžadují stavební povolení ani ohlášení.

4.7 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci na staveništi

Při provádění stavebních a montážních prací je třeba dodržovat ustanovení nařízení vlády č. 362/2005 o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, zákon č. 309/2006 Sb. zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (ZBOZP) a nařízení vlády č. 591/2006 o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Všichni pracovníci musí být vyučeni nebo zaučeni v oboru. Musí být seznámeni s předpisy před zahájením prací a jsou povinni používat ochranné pomůcky předepsané těmito předpisy. Stavební pozemek bude provizorně oplocen proti vstupu cizích osob.

4.8 Podmínky pro ochranu životního prostředí při výstavbě

Výstavba nebude mít negativní vliv na životní prostředí. V průběhu výstavby nebudou vytvářeny žádné zplodiny znečišťující životní prostředí. Se vzniklými odpady bude nakládáno v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. o odpadech ve znění pozdějších předpisů. Vytříděný stavební odpad je nutno likvidovat povoleným způsobem, například recyklací nebo uložením na povolenou skládku, popřípadě předat odborné firmě k likvidaci.

4.9 Orientační lhůty výstavby

Stavba bude zahájena 06/2012 dle požadavků investora a dokončena bude v 05/2013.

5 Dokumentace stavby

5.1 Účel objektu

Projekt je řešen jako novostavba rodinného domu. Rodinný dům je určen pro čtyřčlennou rodinu. Stavba se nachází na parcele č. 62 v katastrálním území Přestavlky u Chrudimi ve Východočeském kraji.

5.2 Zásady architektonického, funkčního a dispozičního řešení

Objekt rodinného domu je situován v klidné obytné zóně obce Přestavlky u Chrudimi. Objekt je orientován vchodem k přilehlé komunikaci. Vjezd na pozemek je od přilehlé komunikace po příjezdové cestě, která vede ke garážovému stání. Vstup pro pěší je po dlážděném chodníku, který je propojen spojovacím chodníkem s příjezdovou cestou. Pěší komunikace je od příjezdové cesty oddělena zelení.

Objekt rodinného domu je řešen jako jednopodlažní nepodsklepený, s obytným podkrovím. Stavba je obdélníkového tvaru. Vstup do domu je od přilehlé komunikace ze severozápadní strany. Vstup vede pře zádveří do chodby. V zádveří je po pravé straně vstup do technické místnosti. V chodbě je po pravé straně vstup do koupelny s WC. Z chodby rovně je vstup do obývacího pokoje spojeného s jídelnou a kuchyní. Z obývacího pokoje je vstup přes balkonové dveře na terasu. Z levé části chodby je přístup do komory a do pracovny, která bude sloužit i jako pokoj pro hosty. Podkrovní část rodinného domu je zpřístupněna přes dvouramenné schodiště. Vedle schodiště se nachází šatna. Napravo je vstup do koupelny a na samostatné WC. Naproti schodiště jsou dva dětské pokoje, napravo je ložnice rodičů, ze které je přístup do malé šatny. Ložnice, dětské pokoje a koupelna jsou osvětleny štítovými a střešními okny. Šatna je osvětlena štítovým oknem, šatna rodičů a WC nejsou osvětleny denním světlem. Z podkrovní chodby je přístup do půdních prostor přes výlez s mechanicky stahovacím žebříkem. Z půdního prostoru je přístup na střechu přes střešní výlez.

Řešení rodinného domu se sedlovou střechou je v souladu s charakterem okolní zástavby.

5.3 Statistické údaje o objektu

Orientační náklady na stavbu:	4,5 mil. Kč
Zastavěná plocha:	152,5 m ²
Obestavěný prostor:	950,2 m ³
Podlahová plocha celkem:	232,15 m ²
Plocha pozemku:	1358 m ²

5.4 Technické a konstrukční řešení objektu

5.4.1 Základy

Na základě provedeného inženýrsko-geologického průzkumu byly zjištěny podmínky, které jsou pro zakládání jednoduché a nenáročné. Objekt je založen na základových pásech z prostého betonu C16/20. Hloubka základové spáry pro vnější stěny je 950 mm od upraveného terénu. Pro vnitřní stěny a schodiště je základová spára v hloubce 800 mm pod úrovní podlahy 1NP. V místech prostupů inženýrských sítí je základ prohlouben. Podkladní betony jsou z prostého betonu C16/20 tloušťky 150 mm. Pod příčkami je umístěna svařovaná síť 150 x 150 x 6 mm. Základy budou zatepleny deskami z extrudovaného polystyrenu Styrodur tloušťky 60 mm. Jako hydroizolace je použita hydroizolační folie Fatrafol 803, která bude vytažena min. 300 mm nad terén.

5.4.2 Svislé konstrukce

Obvodové zdivo je provedeno s pórobetonových tvárnic Ytong Lambda P2 – 350 tloušťky 500 mm na tenkovrstvou zdící maltu Ytong. Vnitřní nosné zdivo je vyzděno z přesných tvárnic Ytong P2 – 400 tloušťky 300 mm na tenkovrstvou zdící maltu Ytong. Příčky tloušťky 150 mm jsou vyzděny z přesných příčkovek Ytong P2 – 500.

5.4.3 Překlady

V celém objektu jsou použity překlady Ytong. Jsou použity nosné překlady NOP, nenosné překlady NEP a U – profily. Ocelové válcované nosníky I180 slouží k přenesení zatížení od stropních nosníků na vnitřní nosné stěny. Podrobné výpisy překladů jsou uvedeny na výkresech 1NP a 2NP.

5.4.4 Vodorovné konstrukce

Stropní konstrukce 1NP je vytvořena stropním systémem Ytong – bílý strop. Ytong – bílý strop je konstrukce, která se zhotovuje na stavbě z prefabrikovaných železobetonových nosníků, stropních vložek, monolitické zálivky a přebetonování z betonu C20/25. Konstrukce tvoří po zmonolitnění železobetonový žebrový strop. Stropní nosníky tvoří příhradová prostorová svařovaná výztuž kotvená do betonové patky obdélníkového průřezu o rozměru 120 x 40 mm. Osová vzdálenost stropních nosníků je 680 mm. Ytong stropní vložky jsou z porobetonu třídy P2 – 400 o rozměrech 599x200x249 mm. Pro uložení na stropní nosníky mají po stranách vyřezané ozuby šířky 20 mm a výšky 40 mm. [14] Celková tloušťka stropu je 250 mm. Železobetonový věnec výšky 250 mm je navržen v rámci stropů 1NP a 2NP. Po obvodu je tvořen věncovou tvárnici, která je složena z pórobetonové tvárnice P4 – 500 tloušťky 75 mm a minerální tepelní izolace tloušťky 50 mm. V místech prostupů stoupacího potrubí technických instalací je nutno vynechat stropní vložku a po osazení veškerých instalací bude nutno konstrukci dodatečně dobetonovat.

5.4.5 Střešní konstrukce

Konstrukce krovu rodinného domu je navržena jako dřevěná vaznicová soustava se dvěma vaznicemi a vrcholovou vaznicí. Krokve o rozměru 100/180 mm jsou podepřeny středovými vaznicemi o rozměrech 160/180 mm a pozednicemi o rozměrech 160/140 mm. Středové vaznice jsou zpevněny kleštinami o rozměrech 60/160 a podepřeny sloupky 160/160. Kleštiny budou tvořit nosnou funkci podhledu ze sádkokartonu. Veškeré dřevěné prvky krovu budou opatřeny impregnací proti vlhkosti, plísním a škůdcům. Sedlová střecha má sklon 30° a je pokryta betonovou taškou Bramac. Ve střechě bude umístěn výlez na střechu

o rozměrech 540/830 mm. Půdní prostor vzhledem k nedostatečné podchodné výšce nebude využíván. Přístup do půdních prostor je pomocí stahovacího žebříku z místnosti 201 chodba.

5.4.6 Schodiště

V objektu je navrženo železobetonové monolitické schodiště. Jedná se o dvouramenné levotočivé schodiště. Nosnou konstrukci tvoří železobetonová monolitická deska tloušťky 150 mm, na kterou jsou nadbetonovány schodišťové stupně. Deska je uložena na okolních nosných stěnách. Schodišťové stupně budou opatřeny dřevěným obkladem. V úrovni stropu je schodišťová deska kotvena do zesílené stropní konstrukce.

5.4.7 Podlahy

Podlahy jsou navrženy dle hygienických norem a provozních požadavků investora. Jako nášlapné vrstvy jsou použity keramická dlažka a laminátová podlaha (bližší specifikace ve výkresech 1NP a 2NP v legendě místností). Skladby podlah jsou uvedeny na výkrese č.6 - řez A-A'.

5.4.8 Komín

Pro odvod spalin z plynového kotle byl navržen komín Schiedel Absolut o rozměru 360x360 mm s vnitřním průměrem 120 mm.

5.4.9 Povrchové úpravy

Vnější omítka – bude použita vnější omítka Ytong bílé barvy. Omítka Ytong je minerální jednovrstvá lehčená omítka s rýhovanou povrchovou strukturou. Dodávaná směs obsahuje tři druhy skleněných vláken, které zabraňují vzniku nežádoucích trhlinek v hotové omítce.

Vnitřní omítka – na zdi a stropy bude použita vápenocementová jednovrstvá štuková omítka Salith P3.

Vnitřní obklady jsou provedeny v místnostech hygienického zařízení, v technické místnosti a v kuchyni. Přesné určení barevného řešení a typu obkladu bude určeno investorem v průběhu realizace stavby.

5.4.10 Izolace – tepelné, akustické, hydroizolace

Podlahy v přízemí je tepelně izolována tepelnou izolací Isover EPS 100 Z tloušťky 150 mm. K zateplení základu je použita izolace XPS Styrodur tloušťky 60 mm. V podlaze 2NP je navržena kročejová izolace Isover TDPT tloušťky 40 mm. Střešní prostor mezi krokvemi je zateplen izolací Isover Orsik tloušťky 180 mm. Mezi kleštinami je izolace Isover Orsik v tloušťce 160 mm a zateplení ocelového roštu a sádkartonového podhledu je pomocí izolace Isover Orsik v tloušťce 50 mm.

Jako hydroizolace podlahy na terénu je použita hydroizolační folie Fatrafol 803, která bude vytažena min. 300 mm nad terén. Na pojistnou hydroizolaci střechy je použita třívrstvá vysoce difuzní podstřešní membrána Jutadach 135 a jako parozábrana střechy je použita Jutafol N110.

5.4.11 Truhlářské a klempířské výrobky

Jsou navržena dřevěná Eurookna TTK – pasiv, s výbornými izolačními vlastnostmi. Okna jsou zasklena izolačním dvojsklem. Okna jsou v provedení jako dvoukřídle otvíravé/otvíravě sklopné, jednokřídle otvíravě sklopné a jednokřídle sklopné. Střešní okna jsou od firmy Velux v rozměru 780x1180 mm s izolačním dvojsklem. Okenní křídlo je kyvné a ovládané ergonomickým madlem v horní části křídla. Vstupní dveře od firmy Sapeli jsou zhotoveny z masivu s částečným zasklením izolačním dvojsklem. Vnitřní dveře jsou taktéž od firmy Sapeli, dveře do hygienických prostor jsou plné, dveře do obytných místností jsou částečně zasklené. Dveře dvoukřídle s částečným zasklením jsou vyrobeny na míru dle přání investora. Podrobná specifikace oken a dveří viz příloha Výpis truhlářských prvků.

Klempířské výrobky jako oplechování okenních parapetů, oplechování komínu, střešní okapní plech, svod a podokapní žlab je vyrobeno z titanzinku tloušťky 0,7 mm. Podrobná specifikace viz příloha Výpis klempířských výrobků.

5.4.12 Nátěry a malby

Vnitřní malby budou provedeny barvou Primalex Plus ve dvou nátěrech. Barevné provedení určí investor.

Vnější nátěr bude proveden fasádní barvou Primalex, odstín světlý okr.

5.4.13 Venkovní úpravy

Okolo rodinného domu bude proveden okapový chodník z betonové dlažby šířky 500 mm. K objektu bude přiléhat terasa z betonových dlaždic o rozměru 500x500x50. Přístup k domu a ke garážovému stání bude také z betonových dlaždic. Pozemek bude oplocen. Ze strany hlavního příjezdu bude plot zděný s výplní z dřevěných latí. Z ostatních stran bude pozemek oplocen pletivem napnutým na ocelové sloupky. Součástí venkovních úprav bude také úprava terénu, kterou si zajistí sám investor dle vlastních představ, popřípadě s pomocí zahradního architekta.

5.4.14 Větrání

Ve všech místnostech v rodinném domě kromě WC v 2NP je navrženo přirozené větrání okenními otvory s mikroventilací. Na WC ve 2NP bude navrženo odvětrání pomocí ventilátoru.

5.5 Tepelně – technické vlastnosti stavebních konstrukcí

Veškeré konstrukce splňují požadavky normy ČSN 73 0540-2/2007 Tepelná ochrana budov. Posouzení stavebních konstrukcí bylo provedeno v programu Teplo 2009.

Vyhodnocení tepelně technických vlastností konstrukcí je uvedeno v příloze č. 2

5.6 Založení objektu

Na základě provedeného inženýrsko-geologického průzkumu byly zjištěny podmínky, které jsou pro zakládání jednoduché a nenáročné. Základová půda je tvořena hlinitou a mírně jílovitou půdou. Objekt je založen na základových pásech z prostého betonu C16/20. Hloubka základové spáry pro vnější stěny je 950 mm od upraveného terénu. Pro vnitřní stěny a schodiště je základová spára v hloubce 800 mm pod úrovní podlahy 1NP. V místech prostupů inženýrských sítí je základ prohlouben. Na pozemku nebylo zjištěno riziko pronikání radonu. V rámci geologického průzkumu nebyla zjištěna hladina podzemní vody.

5.7 Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí

Stavba ani její provoz nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Použité materiály jsou vyrobeny z běžně používaných nezávadných hmot. Likvidaci stavebního odpadu vzniklého při výstavbě zajistí dodavatelská firma.

5.8 Dopravní řešení

Příjezd k objektu bude zajištěn z veřejné komunikace přilehlé k pozemku po komunikaci z betonových dlaždic, která vede ke garážovému stání pro jeden automobil. Přístup do objektu je rovněž možný po vybudovaném chodníku z betonových dlaždic, který je propojen chodníkem s příjezdovou komunikací. Chodník pro pěší a příjezdová cesta ke garážovému stání je od sebe oddělena zelení.

5.9 Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí

Na pozemku nebylo zjištěno riziko pronikání radonu. V rámci inženýrsko-geologického průzkumu nebyla zjištěna hladina podzemní vody. Stavba bude opatřena bleskosvodem pro ochranu před zásahem blesku.

5.10 Dodržení obecných požadavků na výstavbu

Projektová dokumentace byla zpracována v souladu s vyhláškou Ministerstva pro místní rozvoj č.268/2008 Sb., o obecných požadavcích na výstavbu.

6 Technická zpráva – vnitřní vodovod

6.1 Úvod

Projektová dokumentace vodovodu řeší vodovodní přípojku, vnitřní rozvody studené a teplé vody a návrh solární soustavy pro ohřev teplé vody.

Řešený objekt se nachází v zastavěném území obce Přestavlky u Chrudimi ve Východočeském kraji. Rodinný dům je řešen jako jednopodlažní s obytným podkrovím a se sedlovou střechou o sklonu 30°. Objekt bude napojen přes vodovodní přípojku na veřejný vodovodní řád, který je veden v přilehlé komunikaci.

Podkladem ke zpracování projektu vnitřního vodovodu jsou stavební výkresy v měřítku 1:50.

6.2 Vodovodní přípojka

Objekt bude napojen na veřejný vodovodní řád HDPE 100 SDR SR11 – 63x3,8 pomocí navrtávacího pásu Hawle s uzávěrem, zemní soustavou a poklopem. Hlavní vodovodní řád je veden v zatravněném pruhu podél hlavní komunikace.

Vodovodní přípojka je navržena HDPE 100 SDR 11 – 32x3. Celková délka vodovodní přípojky je 13,3m. Potrubí přípojky musí být chráněno před zamrzáním, proto bude vedeno v hloubce 1,5m terénem. Bude uloženo na zhutněný štěrkopískový podsyp výšky 100 mm, pak se provede obsyp z jemného štěrkopísku výšky 300 mm nad horní hranu potrubí a po zhutnění se provede zásyp vrchní vrstvou. Spád přípojky je 1% směrem k vodovodnímu řádu. Prostor nad přípojkou nesmí být zastavěný a musí být přístupný.

Hlavní uzávěr vody a vodoměrná sestava budou umístěny ve vodoměrné šachtě na hranici pozemku. Vodoměrná sestava bude osazena mokroběžným vodoměrem DN 25 Maddalena TT-DS TRP ($Q_n = 3,5 \text{ m}^3/\text{hod}$).

6.3 Vnitřní vodovod

Potrubí studené vody je do objektu přivedeno přes základový pás a po celé šířce prostupu je chráněn chráničkou z PE. Potrubí je přivedeno do technické místnosti.

Vnitřní rozvody jsou provedeny z PPR trubek, tlakové třídy PN 20, od firmy Wavin Ekoplastik v potřebných dimenzích. V obou podlažích jsou horizontální rozvody vedené v sádkartonových předstěrah nad sebou. Potrubí teplé vody je vždy umístěno nad potrubím studené vody. Stoupací potrubí do 2NP je vedeno vedle sebe v sádkartonové předstěně. Rozvod studené vody je napojen na bivalentní solární zásobník Logalux SM 300 (výpočet velikosti zásobníku je v příloze č. 10), který je ideální k přípravě teplé vody pomocí solárního zařízení.

Potrubí bude izolováno izolací Rockwool Flexorock. Výpočet izolace teplé vody byl proveden ve výpočtovém programu Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu [16]. Výstupy výpočtů jsou uvedeny v příloze č.9.

Izolace potrubí teplé vody:

potrubí	tloušťka izolace
PPR 16x2,7	25 mm
PPR 20x3,4	30 mm
PPR 25x 4,2	30 mm
PPR 32x5,4	40 mm

Tab.1 – Izolace potrubí TV

Izolace potrubí studené vody bude izolováno izolací v tloušťce 20 mm proti orosování.

6.4 Zařizovací předměty

Rozmístění zařizovacích předmětů je znázorněno na výkresech vnitřního vodovodu.

Umyvadlo –Jika - Lyra plus, keramika, 550x450x195, stojánková páková baterie – chrom

Umývatko – Jika – Lyra plus, keramika, 400x310x145, stojánková páková baterie – chrom

Dřez – Pyramis, hladký nerez, 755x480, stojánková páková baterie – chrom

WC – Jika – Lyra plus, WC kombi, 635x360x770

Vana – Jika – Olymp, 1450x1450x445, vanová nástěnná páková baterie s ruční sprchou - chrom

Sprchový kout – Jika – Lyra Plus, 900x900x1900, sprchová nástěnná páková baterie – chrom

Automatická pračka – Elektrolux EWF 14240W

Myčka nádobí – Elektrolux ESI 45010X – vestavná

Zásobník TV – Buderus – Logalux SM300, ϕ 672x1465

Plynový kondenzační kotel – Buderus – Logamax plus GB022, 460x330x780

6.5 Návrh a výpočet vnitřního vodovodu

Dimenzování potrubí bylo provedeno podle příslušné normy ČSN 75 5455 – Výpočet vnitřních vodovodů.

Vnitřní vodovod byl rozdělen do jednotlivých úseků. Dimenzování potrubí vychází z výpočtových průtoků, průtočných rychlostí a tlakových ztrát potrubí a zařízení.

Výpočtové průtoky Q_D se stanoví z jmenovitých průtoků Q_A jednotlivých zařizovacích předmětů, které nalezneme v tab.1 normy [1]. Pro předběžný návrh světlosti potrubí byla zvolena rychlost 1,5 m/s. Po nadimenzování potrubí a výpočtu tlakových ztrát se vnitřní vodovod hydraulicky posoudí.

Veškeré výpočty a dimenzační tabulky jsou v příloze č.8.

6.6 Ohřev teplé vody

Projektová dokumentace vnitřního vodovodu řeší ohřev teplé vody pomocí solární soustavy. Solární soustava byla navržena od firmy Buderus. Byly navrženy dva solární kolektory Logasol SKN 3.0, bivalentní solární zásobník Logalux SM300 o objemu 300l.

Zásobník má dva tepelné výměníky. V případě nedostatku tepla ze solární soustavy se sepne plynový kondenzační kotel Logamax Plus GB022 o výkonu 24 kW, který dále slouží k vytápění objektu.

Solární soustavě je věnována celá kapitola 7. Kompletní výpočty solární soustavy jsou uvedeny v příloze č. 10.

6.7 Zkoušení vnitřního vodovodu

Po skončení montážních prací se musí vnitřní vodovod nejprve prohlédnout a poté tlakově odzkoušet. Zkoušení vnitřního vodovodu se provádí ve třech krocích.

Prvním krokem je prohlídka potrubí. Druhým krokem je tlaková zkouška potrubí, při které se zkouší trubní rozvody. Prohlídka i tlaková zkouška se provádí při nezakrytých drážkách, podhledech a instalačních kanálech, potrubí má být bez tepelné izolace. Před předáním vnitřního vodovodu se provádí konečná tlaková zkouška po osazení všech armatur a zařizovacích předmětů. Prohlídkou potrubí se zjišťuje, zda je kontrolovaná část vodovodu provedena podle projektové dokumentace, smlouvy a v souladu s technickými normami a podmínkami stanovenými ve stavebním povolení. Prohlídka potrubí se může provádět po částech stanovených ve smlouvě. Závady zjištěné při prohlídce se musí odstranit před začátkem tlakové zkoušky potrubí (nebo konečné tlakové zkoušky).

Tlaková zkouška potrubí se provádí buď vodou, nebo suchým vzduchem, případně inertním plynem podle podmínek smluvního vztahu. Pokud se bude provádět tlaková zkouška vodou, musí se před provedením zkoušky provést propláchnutí potrubí přes odkalovací uzávěry, které by měly být ve vnitřním vodovodu navrženy. Zkoušená část potrubí musí být opatřena kulovými kohouty, které zůstanou na potrubí osazený, i když se s nimi po uvedení do provozu nebude manipulovat a zůstanou v otevřené poloze. Veškeré vývody musí být řádně zaslepeny.

Konečná tlaková zkouška se provádí zásadně vodou. Před zahájením takové zkoušky musí být potrubí řádně propláchnuto čistou nezávadnou vodou. Provádí se po montáži všech zařizovacích předmětů, výtokových a pojistných armatur a příslušenství vnitřního vodovodu. Potrubí se napouští vodou z nejnižšího místa a postupně se odvzdušňují všechna připojovací potrubí. Při tlakové zkoušce vodou nesmí zůstat v potrubí vzduch.

Vodovod se ponechá pod provozním přetlakem vody nejméně 24 hodin. Tlaková zkouška se provádí provozním přetlakem dosaženým v okamžiku zahájení zkoušky. Po zahájení zkoušky se uzavře oddělovací uzávěr (např. hlavní domovní uzávěr) a odečte se hodnota přetlaku. Zkušební přetlak nesmí po dobu jedné hodiny od zahájení zkoušky klesnout o více než 20 kPa. Při větším poklesu je nutno odstranit příčinu poklesu tlaku a tlakovou zkoušku provést znovu.

6.8 Závěr

Instalace musí být provedena odborně dle příslušných ČSN a předpisů a musí splňovat všechny požadavky norem. Zařízení může být uvedeno do provozu až po provedení tlakové zkoušky.

V rámci projektové dokumentace byly navrženy a posouzeny trubní rozvody, byly spočítány tlakové ztráty podle příslušné normy ČSN 73 5455 – Výpočet vnitřního vodovodu. Byl proveden výpočet potřeby vody a výpočet potřeby teplé vody.

Veškeré výpočty jsou uvedeny v přílohách.

7 Solární kolektory

7.1 Úvod do problematiky solárních systémů

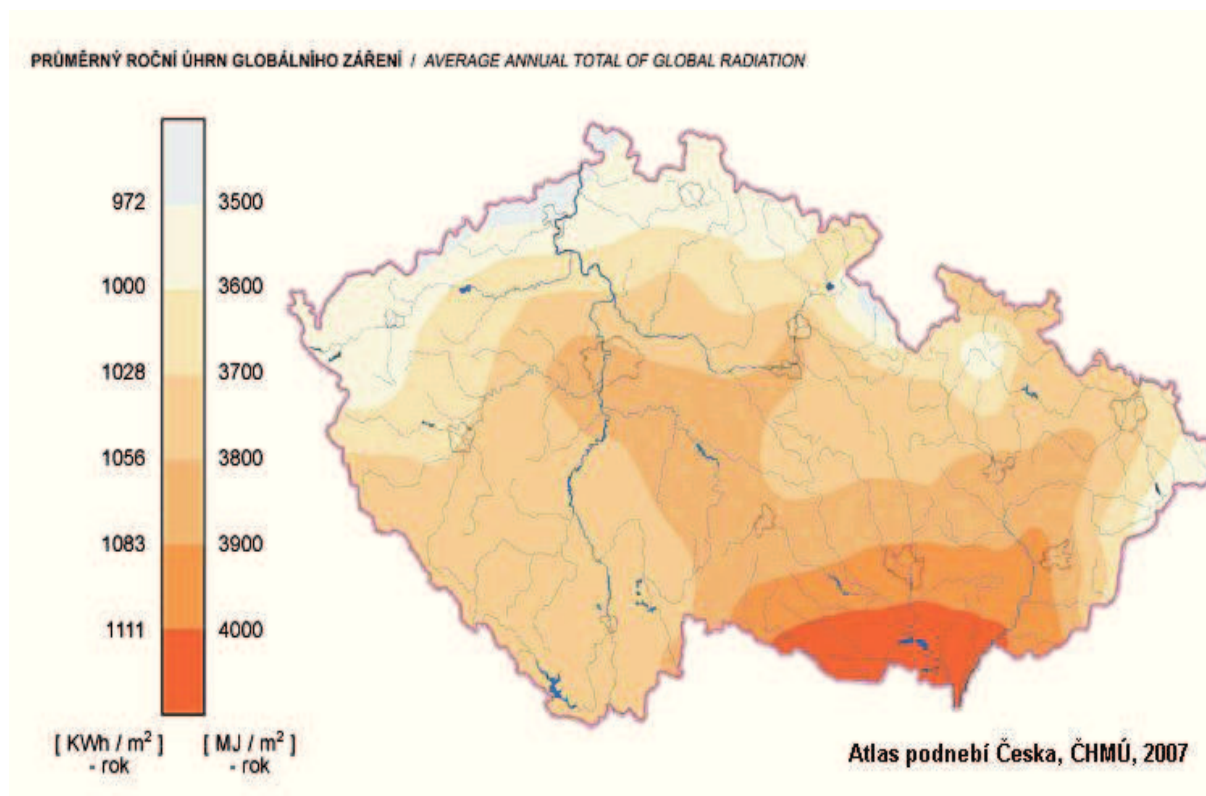
7.1.1 Využití sluneční energie

Sluneční energie se podílí na vzniku prakticky veškeré energie, která je na Zemi k dispozici. Samotná energie, která ve formě slunečního záření dopadá na zemský povrch, vzniká jadernými reakcemi uvnitř Slunce. Vzhledem k tomu, že vyčerpání zásob kyslíku na Slunci je očekáváno zhruba za 5-8 miliard let, je tato energie řazena mezi obnovitelné zdroje.

Sluneční energie byla po staletí opomíjena, ačkoliv její množství dopadající na naši planetu několikanásobně převyšuje energetickou potřebu lidstva. Na zemský povrch dopadá $7,7 \cdot 10^{17}$ kW. Je to velký energetický potenciál, který hýbe atmosférou, oceány a zajišťuje zdroj energie pro veškeré životní funkce organizmů.

Cena sluneční energie je nulová a v porovnání s fosilními palivy je její využívání ekologicky nejšetrnějším způsobem výroby energie.

Pro aktivní využití solární energie slouží termické a fotovoltaické kolektory. Na absorpční ploše termického kolektoru se přemění sluneční záření v teplo, které je odvedeno pomocí čerpadla k dalšímu využití – k ohřevu vody, k vytápění objektu nebo k ohřevu bazénů. Fotovoltaické kolektory zase pomocí tzv. fotovoltaického jevu přeměňují sluneční záření na elektrickou energii. Možnosti aktivního využití slunečního záření jsou závislé především na dvou faktorech. Prvním je doba slunečního záření, která se uvádí jako průměrná hodnota za určité časové období, nejčastěji za rok. Tato hodnota činí v ČR zhruba 1500 hodin ročně. Druhým faktorem je intenzita slunečního záření, jejíž hodnota představuje množství sluneční energie, které dopadne na jednotku vodorovné plochy za určité časové období. V ČR je tato hodnota mezi 950 a 1250 kWh/m² za rok. Oba faktory jsou vždy ovlivňovány aktuálním počasím. Přestože množství dopadajícího slunečního záření v ČR kolísá a nejvíce ho dopadá v létě, kdy je jeho potřeba nejmenší, jsou zde podmínky pro využití solární energie poměrně dobré [18].



Obr.č.1: Průměrný roční úhrn globálního záření

7.1.2 Rozdělení solárních kolektorů

- Rozdělení podle teplotnosné látky
 - kapalinové
 - vzduchové
- Rozdělení podle konstrukce
 - ploché
 - vakuové
 - koncentrační
- Rozdělení podle použitého absorbéru
 - plastový
 - kovový selektivní
 - kovový neselektivní
 - akumulární

- Rozdělení podle zasklení
 - bez zasklení
 - jednoduché
 - vícevrstvé
 - struktura

V současnosti se u nás i ve světě vyrábí několik typů kapalinových kolektorů slunečního záření. Během jejich vývoje došlo k celkovému sjednocení koncepce a jednotlivé typy se dnes liší jen v konstrukčních detailech a použitých materiálech. V České republice na trhu převládají bazénové rohože, ploché selektivní kolektory a vakuové trubicové kolektory.[16]

7.2 Návrh solární soustavy

Navržená solární soustava bude využívána k ohřevu TV. Solární soustava je počítána podle literatury [7].

Před návrhem solárních kolektorů, potřebujeme stanovit vlastní potřebu tepla pro přípravu teplé vody.

7.2.1 Potřeba tepla na přípravu teplé vody

Potřeba tepla na přípravu TV je během roku relativně rovnoměrná. Reálné údaje o potřebě TV najdeme v ČSN EN 15316-3-1. Podle normy ČSN 06 0320 se v tomto případě nelze řídit, protože návrhové údaje, které tato norma udává, jsou určeny pro návrh zdroje teplé vody a její bezpečné zajištění a jsou podstatně vyšší, než hodnoty běžně dosahované.

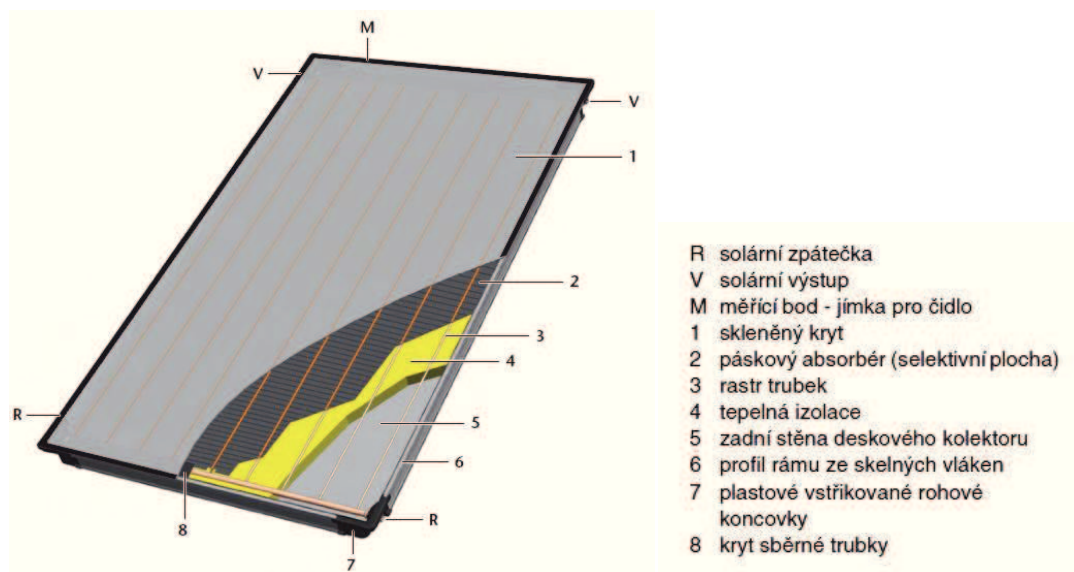
Pro obytné budovy s potřebou TV pohybující se ve spodní hranici vyššího standardu, lze uvažovat s průměrnou denní potřebou TV 45 l/os.den[7]. Navrhovaný dům je pro 4 osoby, průměrná denní potřeba TV je tedy 180 l/den.

7.2.2 Volba a návrh plochy solárního kolektoru

Solární kolektory jsem vybrala Logasol SKN 3.0 od firmy Buderus.

Vybrané vlastnosti kolektoru:

- Výhodný poměr ceny a výkonu
- Trvale vysoký energetický zisk díky vysoce selektivním černě pochromovaným vrstvám
- Velmi dobré a stabilní vlastnosti solární tekutiny a to i v době zpomalení/klidu
- Šetrně vyrobeno s ohledem na úsporu energie díky použití recyklovaných materiálů
- Hermeticky těsný a tím i odolný proti povětrnostním vlivům
- Nízká hmotnost
- Vodorovné i svislé provedení
- Mezinárodní certifikát kvality Solar keymark [15]



Obr. č.2 – solární kolektor Logasol SKN 3.0

Kolektorová vana opláštění deskového kolektoru Logasol SKN 3.0 je tvořena lehkým vysoce odolným profilem ze skelných vláken. Zadní strana je vyrobena z ocelového plechu o tloušťce 0,6 mm potažená vrstvou ze sloučeniny hliníku se zinkem. Kolektor je pokrytý 3,2 mm silným celistvým bezpečnostním sklem. Toto odlévané sklo má vysokou světelnou prostupnost (92 %), ochranu proti odrazu a je extrémně zatížitelné.

Velmi dobrou tepelnou izolaci a vysoký stupeň účinnosti zaručuje minerální vata o tloušťce 55 mm. Je odolná vůči teplotním změnám a proti exhalacím plynů.

Absorbér (pohlcovač) je tvořen jednotlivými černě chromovanými pásy s vysokou citlivostí.

Pro jednoduché a rychlé hydraulické připojení má kolektor čtyři hadicové vsuvky. Solární hadice lze nainstalovat bez náradí, pouze pomocí pružných páskových spon. Tyto jsou ve spojení s kolektory dimenzovány pro teploty do 170°C a pro tlaky do 6 bar. [15]

Sluneční kolektory jsou umístěny na střeše řešeného rodinného domu se sklonem 30° a s azimutovým úhlem osluněné plochy 31° od jihu. Kolektory jsou zapojeny paralelně.

Pro návrh plochy solárních kolektorů vycházíme z hodnot denní dávky slunečního záření $H_{T,den}$ a účinnosti solárního kolektoru η_k . Tyto hodnoty se počítají pro měsíc duben (index IV) a září (index IX).

Z těchto získaných a vypočtených hodnot se dále vypočítá denní teoretický zisk solárních kolektorů $q_{k,u}$ a plocha kolektorů pro měsíce duben a září. Potřebná plocha kolektorů se vypočítá aritmetickým průměrem vypočtených ploch za měsíce duben a září. Pomocí této hodnoty pak určíme počet námi navržených solárních kolektorů.

V našem případě jsou navrženy 2 kusy solárních kolektorů Logasol SKN 3.0 o celkové ploše 4,74 m² a aperturní ploše (ploše dopadu světla) 4,52 m². Kolektory jsou umístěny na střeše pod sklonem 30° a azimutovým úhlem 31° od jihu.

Podrobný výpočet plochy solárních kolektorů je v příloze č.10.

7.2.3 Návrh solárního zásobníku

V době nedostatečného slunečního svitu je nutné vodu dohřívát jiným zdrojem tepla. Z tohoto důvodu byl zvolen bivalentní zásobník. Tento zásobník pro ohřev teplé vody má dva tepelné výměníky. Ve spodní části zásobníku je tepelný výměník pro přenos tepla z kolektorového okruhu a v horní části je výměník, který zajišťuje dohřev vody dodatkovým zdrojem tepla. Jako dodatkový zdroj je zvolen plynový kondenzační kotel Logamax plus GB022 od firmy Buderus, který bude sloužit zároveň pro vytápění objektu.

Doporučený objem zásobníku je 1,5 až 2x větší, než je denní potřeba teplé vody.

Denní potřeba TV pro jednu osobu na den = cca 45 l/os.den. Pro čtyřčlennou rodinu je tedy denní dávka TV na den cca 180l.

Zásobník by měl být o objemu 270 – 360 l.

Byl zvolen bivalentní solární zásobník Logalux SM300, o objemu 300l.

7.2.4 Teplonosná kapalina

Solární zařízení se musí chránit před zamrznutím. K tomuto účelu se používají ochranné protimrazové prostředky.

Solární kapalina Solarfluid L je směs k okamžitému použití z 50 % propylenglykolu a 50 % vody. Tato kapalina chrání zařízení před mrazem a korozí. Solarfluid L zaručuje bezpečný provoz od -37°C do +170°C.

7.2.5 Potrubí solární soustavy

Rozvody potrubí spojují zdroj tepla (kolektor) s místem spotřeby (zásobník). Potrubí musí být odolné teplonosné kapalině, a musí vyhovovat teplotním a tlakovým poměrům v soustavě. Z důvodu teplotního a mechanického namáhání, musí být u soustav s kolektory se selektivním povrchem použito kovové potrubí (ocel, měď).

Návrh světlosti potrubí se provádí metodou ekonomické rychlosti proudění. Rychlost proudění by se měla pohybovat mezi 0,3 – 0,7 m/s.

Potrubí je vedeno od solárního zásobníku vertikálně do půdního prostoru, odkud je podél stropu přivedeno k solárním kolektorům.

U celoročně provozovaných solárních soustav pro přípravu TV je nutné potrubí opatřit tepelnou izolací. Tepelná izolace musí být odolná vůči teplotám nad 150°C. Nejčastěji se používají izolace na bázi EPDM s uzavřenou strukturou nebo minerální vlna kaširovaná hliníkovou sítovou folií.

Na zaizolování potrubí byla použita tepelná izolace Paroc Section AluCoat T v tloušťce 20mm. Výpočet tepelné izolace je proveden v příloze č.10.

7.2.6 Tlakové ztráty solární soustavy

V převážné většině solárních soustav navrhovaných v ČR se využívá nuceného oběhu teplotnosné kapaliny pro přenos tepelné energie ze solárního kolektoru do místa spotřeby (zásobníku tepla), který zajišťují oběhová čerpadla. Čerpadla překonávají tlakové ztráty celého okruhu solární soustavy, které jsou závislé na dílčích hydraulických charakteristikách jednotlivých prvků (solární kolektor, výměník tepla, potrubí) [7].

Výpočet tlakových ztrát okruhu solární soustavy a návrh čerpadla se počítá obdobně jako u otopných soustav s tím rozdílem, že v soustavě neproudí voda, ale teplotnosná kapalina. V našem případě solární kapalina Solarfluid. Teplotnosná kapalina má tepelnou kapacitu nižší než voda, je tedy zapotřebí pro přenesení stejného výkonu vyšší průtok a má vyšší viskozitu, tudíž vyšší třecí ztráty.

Tlakové ztráty solární soustavy se určí jako součet tlakových ztrát potrubí a tlakových ztrát napojených zařízení. Tlakové ztráty potrubní sítě se skládají z tlakových ztrát třením a tlakových ztrát místními odpory.

Tlakové ztráty jsou vypočítány v příloze č. 10 – Návrh solární soustavy.

7.2.7 Čerpadlová a regulační sestava

Připojení všech bezpečnostních a regulačních zařízení musí být jednoduché a nekomplikované. Proto jsou všechny potřebné součásti sestaveny do jedné montážní jednotky- kompletní stanice.

Kompletní stanice obsahuje:

- oběhové čerpadlo Grundfos Solar 15 - 40
- zpětná klapka
- pojistný ventil (6 bar)

- průtokoměr
- manometr
- kulový uzávěr s integrovaným teploměrem na výstupu a zpátečce solárního okruhu
- odvzdušňovací ventil
- připojení expanzní nádoby

Volba kompletní stanice se provádí s přihlédnutím k objemovému průtoku a tlakovým ztrátám soustavy.

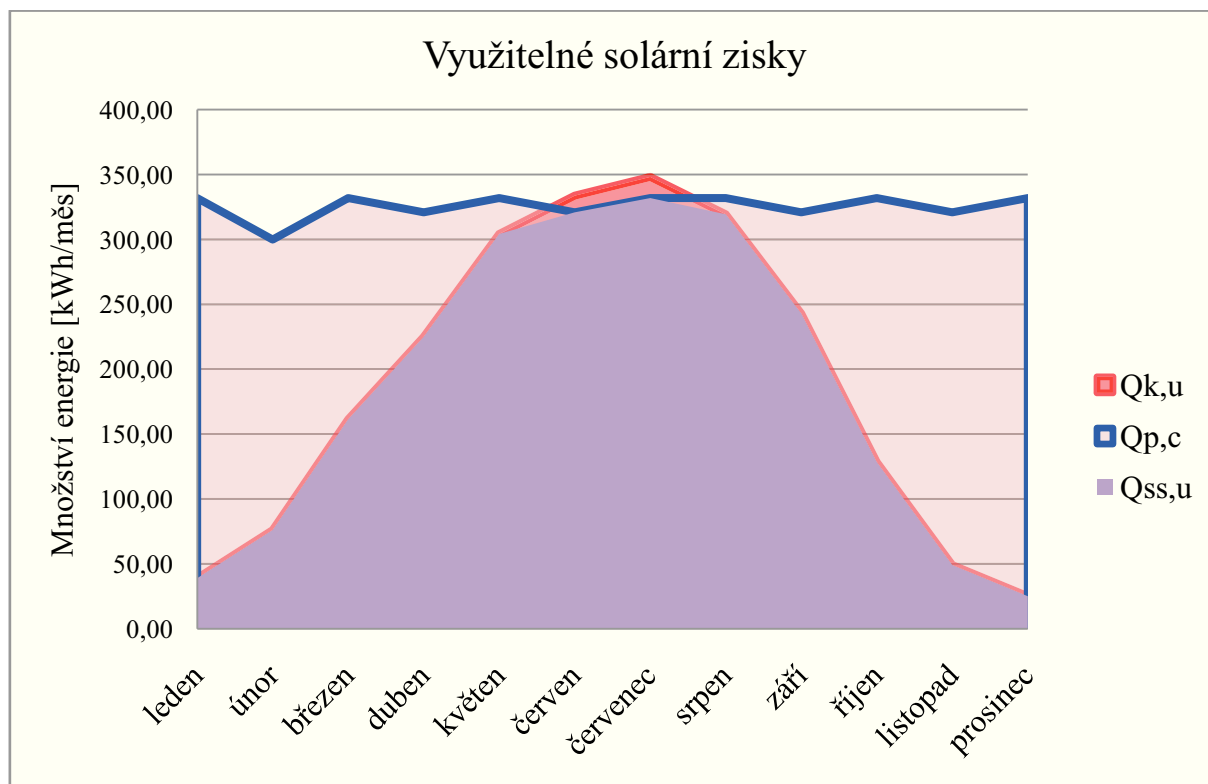
Byla navržena dvoutrubková kompletní stanice KS0105 bez integrované regulace.

O regulaci solární soustavy se stará solární regulátor SC 20. Je to klasický regulátor pro zařízení s jedním spotřebičem (zásobníkem). Tato elektronická solární regulace zaznamenává pomocí teplotních čidel teplotní rozdíl mezi slunečním kolektorem a zásobníkem. Nebude-li dostačující teplota ohřáté vody v zásobníku, který vodu ohřál solárním způsobem, bude požadováno dohřátí teplé vody pomocí jiného zdroje tepla – plynového kondenzačního kotle. Regulátor má 3 vstupy pro čidla. Jedno čidlo je umístěno na solárním kolektoru, další dvě čidla jsou na bivalentním zásobníku v horní a dolní části.

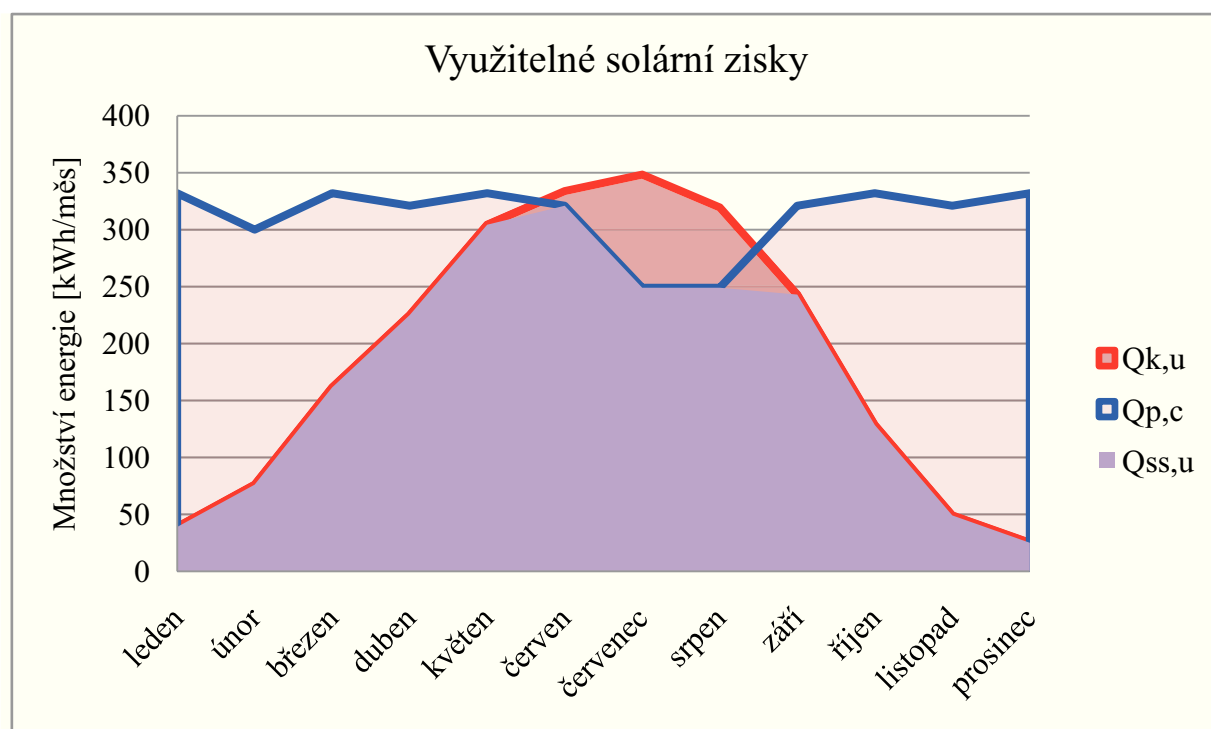
7.2.8 Bilancování solární soustavy

K znázornění bilancování solární soustavy je třeba znát měsíční hodnoty celkové potřeby tepla na ohřev TV $Q_{p,c}$ a teoretické měsíční využitelné zisky ze solárních kolektorů $Q_{k,u}$. Průnikem těchto dvou hodnot pro každý měsíc získáme využití tepelné zisky solární soustavy $Q_{ss,u}$. Veškeré měsíční hodnoty těchto veličin jsou uvedeny v tabulce P10.3 a P10.4 v příloze č.10.

V grafu č.1 je znázorněno bilancování soustavy, kdy je počítáno s konstantní spotřebou tepla na ohřev TV v průběhu celého roku, solární přebytky z kolektorů vycházejí jen minimální. V případě grafu č.2 je znázorněno bilancování soustavy za předpokladu snížené spotřeby tepla na ohřev TV v letních měsících. Při solárním pokrytí zhruba 60%, se kterým se počítá při návrhu solární soustavy, vykazuje soustava solární přebytky. S těmito přebytky by si ovšem dobře navržená soustava měla poradit.



Graf č.1: Balance energie při konstantní spotřebě tepla na ohřev TV



Graf č.2: Balance energie při snížené spotřebě tepla na ohřev TV v letních měsících

8 Závěr

Úkolem bakalářské práce bylo vypracování projektu rodinného domu v rozsahu dokumentace pro provedení stavby dle zákona č. 183/2006 Sb. a projektu vnitřního vodovodu.

Textová část bakalářské práce obsahuje průvodní zprávu, souhrnnou technickou zprávu, dokumentaci stavby, technickou zprávu vnitřního vodovodu a kapitolu zabývající se využitím solární energie a návrhem solární soustavy. Výkresová část obsahuje výkresovou dokumentaci stavební části a části TZB – vnitřního vodovodu .

Návrh vnitřního vodovodu byl zpracován dle ČSN 75 5455. Byly navrženy a vypočítány dimenze jednotlivých úseků potrubí včetně vodovodní přípojky. Potrubí vodovodu je provedeno z plastu PPR PN 20 Wavin Ekoplastik. Vodovodní přípojka je z vysokohustotního polyetylenu HDPE 100 SDR 11. Dále byly vypočítány tlakové ztráty v potrubí a vodovod byl následně hydraulicky posouzen.

Zdrojem pro ohřev teplé vody byla zvolena solární energie. Byla navržena solární soustava kompletně od firmy Buderus, která obsahuje 2 solární kolektory se selektivním povrchem, bivalentní solární zásobník se dvěma výměníky tepla, kompletní stanici KS0105, která obsahuje veškeré potřebné ventily, oběhové čerpadlo, průtokoměr, teploměry, manometr a připojení expanzní nádoby, která není součástí kompletní stanice. Všechny součásti solární soustavy byly podrobně vypočítány. V podkapitole bilancování solární soustavy jsou vytvořeny dva grafy, které znázorňují využití solární zisky. Z grafu č.1 je patrné, že v letních měsících jsou solární přebytky minimální, soustava tedy není předimenzovaná. V zimních měsících, kdy jsou dny kratší a slunce je na obloze nízko, což spolu s částečným výskytem oblačnosti výrazně omezuje energetickou účinnost solárních zařízení, je třeba počítat s použitím dalšího zdroje na dohřev TV, v našem případě tedy s plynovým kondenzačním kotlem.

9 Seznam použitých pramenů

- [1] ČSN 75 5455: *Výpočet vnitřních vodovodů*, Praha: Český normalizační institut, 2007
- [2] ČSN 06 0320: *Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – navrhování a projektování*, Praha: Český normalizační institut, 2006
- [3] ČSN EN 15 316 – 3 – 1: *Tepelné soustavy v budovách – Výpočtová metoda pro stanovení potřeb energie a účinností soustavy – Část 3 – 1: Soustavy teplé vody, charakteristiky potřeb (požadavky na odběr vody)*, Praha: Český normalizační institut, 2001
- [4] ČSN EN 1717: *Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem*, Praha: Český normalizační institut, 2002
- [5] ČSN 73 0540-2/2007 : *Tepelná ochrana budov – Část 2 : Požadavky*, Praha: Český normalizační institut, 2007
- [6] Vyhláška 428/2001 Sb.: *o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu*, Praha: Ministerstvo zemědělství, 2001
- [7] Matuška, Tomáš. *Solární tepelné soustavy*. Praha: Společnost pro techniku prostředí, 2009. ISBN 978-80-02-02186-5
- [8] Kabele, Karel, kol. *Energetické a ekologické systémy 1 – Zdravotní technika, vytápění*. Praha: ČVUT, 2011. ISBN 978-80-01-04722-4
- [9] ČSN 01 3420: *Výkresy pozemních staveb – kreslení výkresů stavební části*, Praha: Český normalizační institut, 2004
- [10] Zákon č. 183/2006 Sb.: *o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)*. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2006
- [11] Vyhláška č. 499/2006 Sb.: *o rozsahu a obsahu projektové dokumentace pro provádění stavby*. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2006

- [12] Michálek, Josef, Mizera, Roman. *Úvod do pozemního stavitelství*. Praha: Bankovní institut vysoká škola, 2009. ISBN 978-80-7265-142-9
- [13] Pšenička, František. *Nosné konstrukce zastřešení*. Praha: ČVUT, 2000. ISBN 80-01 02128-9
- [14] <http://www.ytong.cz>
- [15] <http://www.buderus.cz>
- [16] <http://www.tzb-info.cz>
- [17] <http://www.ekoplastik.cz>
- [18] <http://www.solarni-energie.net>

10 Seznam obrázků a grafů

Tab. č.1	Izolace potrubí TV
Obr. č.1	Průměrný roční úhrn globálního záření (zdroj: www.propuls.cz)
Obr. č.2	Solární kolektor Logasol SKN.3.0 (zdroj: www.buderus.cz)
Graf č.1	Bilance energie při konstantní spotřebě tepla na ohřev TV
Graf č.2	Bilance energie při snížené spotřebě tepla na ohřev TV v letních měsících

11 Seznam příloh

1. Výpočet schodiště
2. Tepelně technické posouzení konstrukcí
3. Výpis truhlářských výrobků
4. Výpis klempířských výrobků
5. Výpis zařizovacích předmětů
6. Výpočet potřeby vody
7. Stanovení potřeby TV
8. Dimenzování vnitřního vodovodu
9. Výpočet tepelné izolace potrubí TV
10. Výpočet solární soustavy
11. Konzultační deník
12. Technické listy

12 Seznam výkresů

01	Koordinační situace	1:250
02	Základy	1:50
03	Půdorys 1NP	1:50
04	Půdorys 2NP	1:50
05	Půdorys stropu nad 1NP	1:50
06	Řez A-A'	1:50
07	Střecha	1:50
08	Pohledy	1:100
09	Vnitřní vodovod 1NP	1:50
10	Vnitřní vodovod 2NP	1:50
11	Vnitřní vodovod – axonometrie	1:50
12	Vnitřní vodovod – vodovodní přípojka	1:50
13	Vnitřní vodovod – solární soustava	-